

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-056263

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl.

G01L 17/00  
B60C 23/02

(21)Application number : 11-230721

(71)Applicant : PACIFIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.08.1999

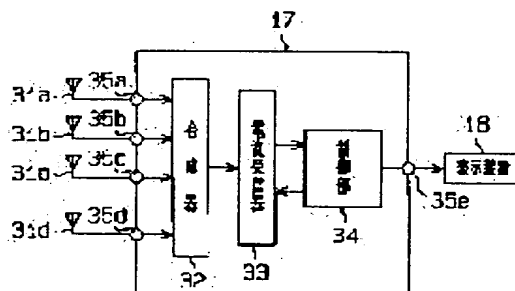
(72)Inventor : KATO MICHIO  
MOMOSE AKIRA

## (54) TIRE PNEUMATICS MONITOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tire pneumatics monitor capable of receiving stably a signal transmitted from a transmission device.

SOLUTION: This tire pneumatics monitor is installed on each tire of an automobile, and is equipped with a transmission device for transmitting tire pneumatics signals of each tire outputted from air pressure sensors, a reception device 17 for receiving the tire pneumatics signals from the transmission device, and a display device 14 for informing a driver of the automobile of pneumatics states of each tire. In this case, plural reception antennas 31a-31d are provided in the reception device 17, and a synthesizer 32 for outputting selectively the maximum voltage among voltages induced in each reception antenna 31a-31d is installed. Therefore, the induced voltages of each reception antenna 31a-31d complement mutually and select reception of each reception antenna 31a-31d. Therefore, the signals transmitted from the transmission device can be received stably.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-56263

(P 2001-56263 A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001. 2. 27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

G 0 1 L 17/00

G 0 1 L 17/00

D 2F055

B 6 0 C 23/02

B 6 0 C 23/02

B

L

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-230721

(22) 出願日 平成11年8月17日 (1999. 8. 17)

(71) 出願人 000204033

太平洋工業株式会社

岐阜県大垣市久徳町100番地

(72) 発明者 加藤 道哉

岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社内

(72) 発明者 桃瀬 彰

岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社内

F タ-ム (参考) 2F055 AA12 BB20 CC14 DD20 EE40

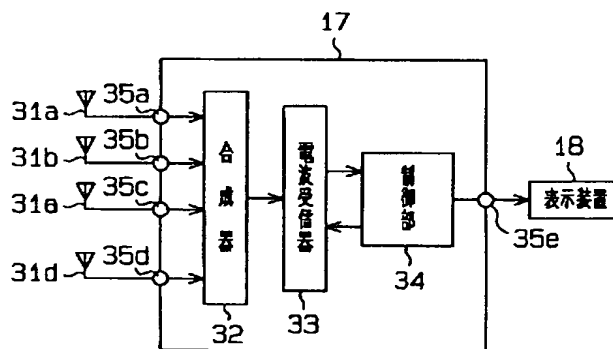
FF31 FF34 GG31

(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧監視装置

(57) 【要約】

【課題】 送信装置から送信された信号を安定して受信することができるタイヤ空気圧監視装置を提供する。

【解決手段】 自動車の各タイヤに設けられると共に、空気圧センサから出力された各タイヤ毎のタイヤ空気圧信号を送信する送信装置と、前記送信装置からのタイヤ空気圧信号を受信する受信装置 17 と、各タイヤの空気圧状態を自動車の運転者に報知する表示装置 14 とを備えたタイヤ空気圧監視装置において、前記受信装置 17 には複数の受信アンテナ 31 a ~ 31 d を備えると共に、各受信アンテナ 31 a ~ 31 d に誘起された電圧のうち最大電圧を選択的に出力する合成器 32 を設けた。このため、各受信アンテナ 31 a ~ 31 d の誘起電圧は互いに補完し合い、各受信アンテナ 31 a ~ 31 d の受信を選択する。従って、送信装置から送信された信号を安定して受信することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両 (11) のタイヤ (13a~13d) に設けられると共に、同タイヤ (13a~13d) の空気圧状態を検知し、タイヤ空気圧信号を出力する圧力検出手段 (21) と、

前記圧力検出手段 (21) と共にタイヤ (13a~13d) に設けられ、前記圧力検出手段 (21) から出力されたタイヤ空気圧信号を送信する送信手段 (15a~15d) と、

前記送信手段 (15a~15d) から送信されたタイヤ空気圧信号を複数の受信アンテナ (31a~31d) を介して受信し、所定の表示制御信号を出力する受信手段 (17) と、

前記受信手段 (17) から出力された表示制御信号に基づいて、タイヤ (13a~13d) の空気圧状態を表示する表示手段 (18) とを備えたタイヤ空気圧監視装置 (12) において、

前記受信手段 (17) には、タイヤ空気圧信号を受信したとき各受信アンテナ (31a~31d) に誘起される電圧を合成することにより誘起電圧を選択検出する誘起電圧選択検出手段 (32) を備えたタイヤ空気圧監視装置。

【請求項 2】 前記誘起電圧選択検出手段 (32) は、各受信アンテナ (31a~31d) に誘起された電圧のうち最大電圧を出力する誘起電圧合成手段 (32) である請求項 1 に記載のタイヤ空気圧監視装置。

【請求項 3】 前記誘起電圧合成手段 (32) は、入力された複数の誘起電圧のうち大きい方の電圧を選択的に出力する複数入力 1 出力の合成回路 (41a~41c) を複数組み合わせることにより構成した請求項 2 に記載のタイヤ空気圧監視装置。

【請求項 4】 前記各合成回路 (41a~41c) はそれぞれ複数のフィルタ回路 (42a~42f) を組み合わせることにより構成した請求項 3 に記載のタイヤ空気圧監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タイヤ空気圧情報を車内の運転者に報知するタイヤ空気圧監視装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、この種のタイヤ空気圧監視装置としては、図 8 に示すようなものが知られている。即ち、自動車 50 のタイヤ空気圧監視装置 51 は、各タイヤ 52 毎に設けられた送信装置 53、車体側に設けられた受信装置 54、及び表示装置 55 を備えている。前記送信装置 53 はタイヤ 52 の空気圧を検知する圧力センサ (図示略) を備えている。また、図 7 に示すように、前記受信装置 54 は複数の受信アンテナ 56、電波受信器 57 及び制御部 58 を備えている。

【0003】 前記圧力センサから出力されたタイヤ空気圧信号は変調され、送信アンテナ (図示略) を介して送信される。このタイヤ空気圧信号を含む電波は各受信アンテナ 56 を介して受信され、電波受信器 57 に内蔵された復調増幅、検波及びその他の回路 (図示略) を介して制御部 58 に伝送される。前記制御部 58 は入力されたタイヤ空気圧信号に基づいて所定の表示制御信号を表示装置 55 に出力する。表示装置 55 は制御部 58 から出力された表示制御信号に基づいてタイヤ空気圧情報、即ち各タイヤ 52 の空気圧が正常か否かを表示する。尚、各受信アンテナ 56 がタイヤ空気圧信号を受信すると、同各受信アンテナ 56 には送信装置 53 の送信アンテナからの放射電磁界の強さに応じた電圧が誘起される。この受信アンテナ 56 の誘起電圧が受信装置 54 の感度電圧よりも高ければ、同受信装置 54 は送信装置 53 から送信された電波を受信可能となる。また、受信アンテナ 56 の誘起電圧が受信装置 54 の感度電圧よりも低ければ、同受信装置 54 は送信装置 53 から送信された電波を受信不能となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記従来のタイヤ空気圧監視装置 51 においては、送信装置 53 が各タイヤ 52 に固定されている。このため、タイヤ 52 の回転に伴って送信装置 53 の送信アンテナと受信装置 54 の受信アンテナ 56 との相対的な位置が時事刻々と変化する。各送信アンテナにはそれぞれ独自の指向性、即ち放射電磁界の強い方向と弱い方向とがあるため、各受信アンテナ 56 の誘起電圧は各タイヤ 52 が 1 回転する毎に強弱を持って変動を繰り返す。従って、従来の受信装置 54 では電波を安定して受信することが困難であった。

【0005】 本発明は前記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、送信装置から送信された信号を安定して受信することができるタイヤ空気圧監視装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、車両のタイヤに設けられると共に、同タイヤの空気圧状態を検知し、タイヤ空気圧信号を出力する圧力検出手段と、前記圧力検出手段と共にタイヤに設けられ、前記圧力検出手段から出力されたタイヤ空気圧信号を送信する送信手段と、前記送信手段から送信されたタイヤ空気圧信号を複数の受信アンテナを介して受信し、所定の表示制御信号を出力する受信手段と、前記受信手段から出力された表示制御信号に基づいて、タイヤの空気圧状態を表示する表示手段とを備えたタイヤ空気圧監視装置において、前記受信手段には、タイヤ空気圧信号を受信したとき各受信アンテナに誘起される電圧を合成することにより誘起電圧を選択検出する誘起電圧選択検出手段を備えたことをその要旨とする。請求項 2 に記載の発明

は、請求項 1 に記載の発明において、前記誘起電圧選択検出手段は、各受信アンテナに誘起された電圧のうち最大電圧を出力する誘起電圧合成手段であることをその要旨とする。請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記誘起電圧合成手段は、入力された 2 つの誘起電圧のうち大きい方の電圧を選択的に出力する 2 入力 1 出力の合成回路を複数組み合わせることにより構成したことをその要旨とする。請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、前記各合成回路はそれぞれ複数のフィルタ回路を組み合わせることにより構成したことをその要旨とする。

【0007】（作用）従って、請求項 1 に記載の発明では、タイヤ空気圧信号を受信したとき各受信アンテナに誘起される電圧は誘起電圧選択検出手段により合成され、この結果、誘起電圧が選択される。このため、受信手段の受信レベルが向上し、送信手段から送信された微弱なタイヤ空気圧信号を受信しやすくなる。請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明の作用に加えて、各受信アンテナに誘起された電圧は、誘起電圧合成手段により各受信アンテナの誘起電圧のうち最大電圧が選択的に出力される。即ち、各受信アンテナの誘起電圧は互いに補完し合う。

【0008】請求項 3 に記載の発明では、請求項 2 に記載の発明の効果に加えて、前記誘起電圧合成手段は、入力された 2 つの誘起電圧のうち大きい方の電圧を選択的に出力する 2 入力 1 出力の合成回路が複数組み合わせられることにより構成される。例えば 2 つの合成回路を並列に配置し、両合成回路の出力側を別の合成回路の入力側にそれぞれ接続すれば、4 入力 1 出力の合成回路が構成される。このため、前記誘起電圧合成手段に入力された複数の誘起電圧は順次 2 つずつ補完し合い、最終的に 1 つの誘起電圧が出力される。即ち、複数の誘起電圧がそれぞれ 1 対 1 で順番に比較合成される。請求項 4 に記載の発明では、請求項 3 に記載の発明の効果に加えて、前記各合成回路はそれぞれ複数のフィルタ回路が組み合わせられることにより構成される。一般に、フィルタ回路は数個のインピーダンス素子のみで構成されることが多い。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明をタイヤ空気圧監視装置に具体化した一実施形態を図 1～図 6 に従って説明する。図 1 及び図 2 に示すように、車両としての自動車 11 に搭載されたタイヤ空気圧監視装置 12 は、各タイヤ 13 a～13 d のホイールリム 14 にそれぞれ固定された送信手段としての送信装置 15 a～15 d、車体に設けられた受信手段としての受信装置 17、及び車室内に設けられた表示手段としての表示装置 18 を備えている。

【0010】図 3 に示すように、各送信装置 15 a～15 d はそれぞれ圧力検出手段としての空気圧センサ 2

1、電波送信器 22、両者 21、22 に電力を供給するリチウム電池等の電源 23、及び送信アンテナ 24 を備えている。各送信装置 15 a～15 d の各送信アンテナ 24 の指向性はそれぞれタイヤ 13 a～13 d の外周方向とされている。前記空気圧センサ 21 は電波送信器 22 に接続されており、同電波送信器 22 は接続端子 25 を介して送信アンテナ 24 に接続されている。

【0011】前記各空気圧センサ 21 はタイヤ 13 a～13 d の空気圧を検知し、各タイヤ 13 a～13 d の空気圧がそれぞれ予め設定された所定圧力以内の場合は正常、所定圧力以外の場合は異常の旨のタイヤ空気圧信号を前記電波送信器 22 に出力する。前記電波送信器 22 は空気圧センサ 21 から入力されたタイヤ空気圧信号を変調し、これを電波の流れに乗せて送信アンテナ 24 を介して送信する。

【0012】各送信装置 15 a～15 d の電波送信器 22 に内蔵されたメモリ（図示略）にはそれぞれ固有の送信器コードが予め記憶されており、各送信器コードはタイヤ空気圧信号と共に送信される。空気圧信号に各送信器コードを添付して送信することにより、後述の受信装置 17 側において、送信されてきたタイヤ空気圧信号が各タイヤ 13 a～13 d のいずれにかかる信号かを判断可能となる。

【0013】各送信装置 15 a～15 d の電波送信器 22 は、それぞれ所定時間間隔毎に電波を送信するように構成されている。また、各電波送信器 22 の電波送信タイミングはそれぞれ所定時間づつずらされている。このため、各電波送信器 22 は同時に電波を送信することがない。即ち、後述の受信装置 17 には各タイヤ 13 a～13 d の空気圧信号がそれぞれ個別に受信される。

【0014】図 4 に示すように、受信装置 17 は複数の受信アンテナ 31 a～31 d、誘起電圧合成手段及び誘起電圧選択検出手段としての合成器 32、電波受信器 33 及び制御部 34 を備えている。各受信アンテナ 31 a～31 d はそれぞれ接続端子 35 a～35 d を介して合成器 32 に接続されており、同合成器 32 は電波受信器 33 に接続されている。電波受信器 33 は制御部 34 に接続されており、同制御部 34 は接続端子 35 e を介して前記表示装置 18 に接続されている。

【0015】図 2 に示すように、前記各受信アンテナ 31 a～31 d はワイヤ状に形成されており、自動車 11 のフェンダ 36 内部に円弧状に配設されている。各受信アンテナ 31 a～31 d はそれぞれ前記各送信アンテナ 24 から送信されてきた電波を受信し、この受信電波を前記合成器 32 に伝送する。各受信アンテナ 31 a～31 d には受信した電波の放射電磁界強度に応じた電圧が誘起される。図 5 に示すように、合成器 32 は複数の 2 入力 1 出力の合成回路 41 a～41 c から構成された 4 入力 1 出力の合成回路である。即ち、両合成回路 41 a、41 b は互いに並列に配置されると共に、両合成回

路 41a, 41b の出力側は合成回路 41c の入力側にそれぞれ接続されている。

【0016】各合成回路 41a~41c はそれぞれ一對の  $\pi$  型フィルタ回路 42a, 42b, 42c, 42d 及び 42e, 42f から構成されている。各  $\pi$  型フィルタ回路 42a~42f はそれぞれ 1 つのコイル 43 及び 2 つのコンデンサ 44 から構成されている。コイル 43 の両端には両コンデンサ 44 の一端がそれぞれ接続されており、両コンデンサ 44 の他端はそれぞれ接地されている。

【0017】 $\pi$  型フィルタ回路 42a~42d の一端（コイル 43 の一端）はそれぞれ前記接続端子 35a~35d を介して各受信アンテナ 31a~31d に接続されている。 $\pi$  型フィルタ回路 42a, 42b の他端はそれぞれ接続点 45 を介して  $\pi$  型フィルタ回路 42e の一端に接続されている。 $\pi$  型フィルタ回路 42c, 42d の他端はそれぞれ接続点 46 を介して  $\pi$  型フィルタ回路 42f の一端に接続されている。 $\pi$  型フィルタ回路 42e, 42f の他端はそれぞれ接続点 47 を介して前記電波受信器 33 に接続されている。

【0018】前記合成回路 41a~41c は、それぞれの入力側から入力された 2 つの誘起電圧のうち大きい方の電圧が選択的に出力側から出力されるように、入力側及び出力側のインピーダンスの整合が図られている。即ち、受信アンテナ 31a, 31b の誘起電圧はそれぞれ  $\pi$  型フィルタ回路 42a, 42b を通過することによって 1 つの誘起電圧に合成され、この誘起電圧は  $\pi$  型フィルタ回路 42e に出力される。同様に、受信アンテナ 31c, 31d の誘起電圧はそれぞれ  $\pi$  型フィルタ回路 42c, 42d を通過することによって 1 つの誘起電圧に合成され、この誘起電圧は  $\pi$  型フィルタ回路 42f に出力される。

【0019】両  $\pi$  型フィルタ回路 42e, 42f に入力した 2 つの合成誘起電圧は両  $\pi$  型フィルタ回路 42e, 42f を通過することによってさらに 1 つの誘起電圧に合成され、この誘起電圧は前記電波受信器 33 に出力される。即ち、各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧は合成器 32 を通過することにより、4 つの誘起電圧のうちの最大値が選択的に出力される。言い換えれば、合成器 32 に入力された 4 つの誘起電圧は 1 つの誘起電圧に合成されて出力される。

【0020】このように、本実施形態において、「合成」とは、合成器 32 に入力された複数の誘起電圧のうち最大値の電圧を選択的に出力することをいう。前記電波受信器 33 は、増幅回路、復調回路及びその他の回路（図示略）を備えている。電波受信器 33 は、後述の制御部 34 から出力された動作制御信号に基づいて動作する。

【0021】前記制御部 34 は、中央処理演算装置（以下、「CPU」という。）及びメモリ（図示略）を備え

ている。メモリには各送信装置 15a~15d 毎に設定された送信器コード等の各種データ及びプログラムが予め記憶されている。制御部 34 はメモリに記憶された各種データ及びプログラム等に基づいて表示装置 18 の表示制御等の各種の処理を行う。即ち、制御部 34 は入力されたタイヤ空気圧信号に基づいて前記表示装置 18 に各タイヤ 13a~13d の空気圧が正常か否かの表示制御信号を出力する。

【0022】前記表示装置 18 は各タイヤ 13a~13d それぞれに対応した複数の発光ダイオード（図示略）を備えている。各発光ダイオードは制御部 34 から入力された表示制御信号に基づいて点灯又は消灯する。次に、前述のように構成されたタイヤ空気圧監視装置 12 の作用を説明する。尚、本実施形態においては、前記タイヤ 13a の空気圧を監視する場合の作用について代表的に説明する。

【0023】自動車 11 の運転中、即ちタイヤ 13a が回転している状態において、同タイヤ 13a の送信装置 15a から送信されたタイヤ空気圧信号及び送信器コードを含んだ電波は、各受信アンテナ 31a~31d のそれぞれに受信される。各受信アンテナ 31a~31d には、それぞれ受信した電波の放射電磁界強度に応じた電圧が誘起される。

【0024】図 1 に示すように、タイヤ 13a の送信アンテナ 24 と各受信アンテナ 31a~31d との間の距離は、受信アンテナ 31a, 31b, 31d, 31c の順に短くなっている。一般に、電波の放射電磁界強度は送信アンテナ 24 から離れるほど弱くなる。このため、各受信アンテナ 31a~31d がタイヤ 13a の送信装置 15a から送信された電波を受信した場合、各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧は、受信アンテナ 31a, 31b, 31d, 31c の順に大きくなる。

【0025】そして、前記タイヤ 13a が 1 回転すると、これに伴って各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧は図 6 に示すように変動する。これは、前述したように送信装置 15a の送信アンテナ 24 がタイヤ 13a と一体的に回転し、送信アンテナ 24 における放射電磁界強度の最も大きくなる方向が変動するためである。尚、前記タイヤ 13a が連続的に回転した場合、各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧  $V_a \sim V_d$  の波形は、ほぼ図 6 に示す波形を連続的に繋ぎ合わせたものとなる。また、図 6 における各タイヤ 13a~13d の回転角度は、図 2 に示す各送信装置 15a~15d の回転角度位置に対応している。

【0026】各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧  $V_a \sim V_d$  が図 6 に示す電波受信器 33 の感度以上の場合、同電波受信器 33 は電波送信器 22 から出力された電波の受信が可能となる。各受信アンテナ 31a~31d の誘起電圧  $V_a \sim V_d$  が図 6 に示す電波受信器 33 の感度未満の場合、同電波受信器 33 は電波送信器 22 か

ら出力された電波の受信が不能となる。(V a b合成)

【0027】次に、各受信アンテナ31 a～31 dの誘起電圧V a～V dは、それぞれ接続端子35 a～35 dを介して各 $\pi$ 型フィルタ回路42 a～42 dに入力される。両 $\pi$ 型フィルタ回路42 a, 42 bに入力された誘起電圧V a, V bはそれぞれ両 $\pi$ 型フィルタ回路42 a, 42 bを通過することにより1つの誘起電圧V a bに合成される。この誘起電圧V a bは前記接続点45を介して $\pi$ 型フィルタ回路42 eに出力される。このとき、両受信アンテナ31 a, 31 bの誘起電圧V a, V b及び合成誘起電圧V a bの波形は図6に示すような形状になる。(V c d合成)

【0028】一方、 $\pi$ 型フィルタ回路42 c, 42 dに入力された誘起電圧V c, V dは、それぞれ両 $\pi$ 型フィルタ回路42 c, 42 dを通過することにより1つの誘起電圧V c dに合成される。この誘起電圧V c dは前記接続点46を介して $\pi$ 型フィルタ回路42 fに出力される。このとき、両受信アンテナ31 c, 31 dの誘起電圧V c, V d及び合成誘起電圧V c dの波形は図6に示すような形状になる。(V a b c d合成)

【0029】両 $\pi$ 型フィルタ回路42 e, 42 fに入力された誘起電圧V a b, V c dは、それぞれ両 $\pi$ 型フィルタ回路42 e, 42 fを通過することにより1つの誘起電圧V a b c dに合成される。この誘起電圧V a b c dは前記電波受信器33に出力される。このとき、誘起電圧V a b c dの波形は図6に示すような形状となる。尚、図6においては誘起電圧V a bの波形と誘起電圧V a b c dの波形とが重なって示されている。

【0030】尚、本実施形態において、図6における誘起電圧V a b, V a b c d及び誘起電圧V c dの波形は、本来、誘起電圧V a, V b及び誘起電圧V c, V dの波形にそれぞれ部分的に一致するが、説明の便宜上、誘起電圧V a b, V a b c d及び誘起電圧V c dの波形を若干上方にずらして示す。以上のように、タイヤ13 aの回転中、誘起電圧V aが電波受信器33の感度電圧未満になる間(図6におけるほぼ80～100度、290～300度の間)は誘起電圧V b～V dのうち最も電圧の高い誘起電圧V bが電波受信器33に出力されることにより補完される。

【0031】このため、一つの受信アンテナ31 aだけでは拾いきれない電波が、他の受信アンテナ31 b～31 dにより補助的に拾われる。従って、電波受信器33の受信レベルが向上し、送信装置15 aの送信アンテナ24から出力された電波は途切れることなく安定して電波受信器33に受信される。

【0032】前記電波受信器33に入力された電波は、電波受信器33にて増幅・復調され、搬送波、即ち電波と信号波、即ち空気圧信号及び送信器コードとが分離される。この分離された空気圧信号及び送信器コードは前記制御部34に出力される。制御部34に空気圧信号及

び送信器コードが入力されると、制御部34は送信装置15 aの送信器コードと、予めメモリに記憶された各送信装置15 a～15 d毎の送信器コードとをそれぞれ比較する。そして、制御部34は送信器コードの一致不一致により、どの送信装置15 a～15 dからのタイヤ空気圧信号かを判定する。この判定結果に基づいて、制御部34は各タイヤ13 a～13 d毎に空気圧が正常か否かの表示制御信号を前記表示装置18に出力する。本実施形態においては、送信装置15 aの送信器コードが一致する。

【0033】表示装置18に所定の制御信号が入力されると、同表示装置18はタイヤ空気圧情報、即ちタイヤ13 a～13 dの空気圧が正常か否かを示す旨の表示を行う。空気圧情報の表示は表示装置18に設けられたタイヤ13 a～13 d毎に対応した複数の発光ダイオード(図示略)の点灯又は消灯により行われる。本実施形態においては、タイヤ13 aに対応する発光ダイオードが点灯又は消灯される。

【0034】以上のようにしてタイヤ13 aの空気圧状態の監視が行われる。尚、前述したようにタイヤ13 a～13 dのタイヤ空気圧信号は所定時間毎にずらされて順次送信される。この後、タイヤ13 a以外のタイヤ13 b～13 dの空気圧状態の監視は、送信されてきた順に前述のタイヤ13 aの場合と同様にして行われる。ところで、図6に示すように、本実施形態においては、タイヤ13 aから最も遠い位置にある受信アンテナ31 cの誘起電圧V cは、電波受信器33の感度電圧未満の場合が多く、送信装置15 aから出力された電波の受信はほぼ不可能となっている。このことから、左前タイヤ13 b、左後タイヤ13 c及び右後タイヤ13 dの各送信装置15 b, 15 c, 15 dから出力された電波は、それぞれ受信アンテナ31 d, 31 a, 31 b単体では受信不可能であることが推察できる。

【0035】一方、受信アンテナ31 a, 31 bの誘起電圧V a, V bは合成回路41 aを通過することによって誘起電圧V a bに合成される。この誘起電圧V a bの電圧は電波受信器33の感度電圧以上となっている。また、受信アンテナ31 c, 31 dの誘起電圧V c, V dは合成回路41 bを通過することによって誘起電圧V c dに合成される。この誘起電圧V c dの電圧は電波受信器33の感度電圧以上となっている。即ち、誘起電圧V a b, V c dはそれぞれ電波受信器33により受信可能な電圧レベルとなっている。このため、受信アンテナ31 a, 31 b又は同受信アンテナ31 a, 31 bに比べて送信装置15 aからの距離が遠い受信アンテナ31 c, 31 dは、それぞれ単独で右前タイヤ13 aの送信装置15 aから送信された電波が受信可能となる。

【0036】従って、本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 前記受信装置17には、各受信アンテナ31 a

～31dの誘起電圧 $V_a \sim V_d$ のうち最大電圧を選択的に出力する合成器32を備えた。このため、誘起電圧 $V_a$ が受信装置17の感度電圧よりも低くなるとき、この誘起電圧 $V_a$ は感度電圧よりも高い他の誘起電圧 $V_b \sim V_d$ によって補完される。従って、極端に誘起電圧 $V_a \sim V_d$ が低くなる箇所が少なくなり、同誘起電圧 $V_a \sim V_d$ の電圧を選択させることができる。

【0037】そして、誘起電圧 $V_a \sim V_d$ の電圧が選択されることにより、受信したタイヤ空気圧信号の変動レベルが緩和され、受信アンテナ31a～31dの誘起電圧 $V_a \sim V_d$ が電波受信器33の感度電圧を下回る割合を減少させることができる。即ち、受信装置17の受信レベルが向上し、送信装置15a～15dから送信されてきたタイヤ空気圧信号を安定して受信することができる。さらに、自動車11全体で見れば、受信アンテナ31a～31dの数を増大させることなく、受信装置17の受信性能を向上させることができる。

【0038】(2) 前記合成器32は、入力された2つの誘起電圧のうち大きい方の電圧を選択的に出力する2入力1出力の合成回路41a～41cを組み合わせることにより構成した。即ち、合成回路41a、41bを並列に配置し、両合成回路41a、41bの出力側を合成回路41cの入力側にそれぞれ接続することにより4入力1出力の合成回路を構成した。このため、合成器32に入力された誘起電圧 $V_a \sim V_d$ は順次2つずつ補完し合い、最終的に1つの誘起電圧 $V_a b c d$ が出力される。従って、複数の誘起電圧 $V_a \sim V_d$ がそれぞれ1対1で順番に比較合成され、高い確実性をもって複数の誘起電圧 $V_a \sim V_d$ のうち最大値を選択的に出力することができる。

【0039】(3) 前記各合成回路41a～41cは、それぞれ複数の $\pi$ 型フィルタ回路42a～42fを組み合わせることにより構成した。また、各 $\pi$ 型フィルタ回路42a～42fは1つのコイルと2つのコンデンサ、即ち数個のインピーダンス素子のみで構成した。このため、部品点数を著しく増大させることがない。従って、合成回路41a～41cの構成を簡単にすることができる。また、製造コストを低減させることができる。さらに、部品点数が著しく増大することがないことにより、合成器32全体を小型化することができる。尚、前記実施形態は以下のように変更して実施してもよい。

【0040】・本実施形態においては、合成器32により複数の誘起電圧 $V_a \sim V_d$ を1つの誘起電圧 $V_a b c d$ に合成したが、合成器32を単数又は複数のハイブリット（コンバイナー）を備えた回路に置き換えてもよい。このようにしても、複数の入力信号を1つの出力信号に合成することができる。尚、ハイブリット（コンバイナー）とは複数の入力信号を1つの出力信号に合成する公知の構成となっている。

・本実施形態においては、合成器32を合成回路41

a～41cから構成し、各合成回路41a～41cをそれぞれ $\pi$ 型フィルタ回路42a～42fから構成したが、 $\pi$ 型以外のフィルタ回路、例えばL型、K型及びT型フィルタ回路等により構成してもよい。この場合、各合成回路41a～41cの入力側から入力された2つの誘起電圧のうち大きい方の電圧が選択的に出力側から出力されるように、各合成回路41a～41cの入力側及び出力側のインピーダンスの整合を前述のL型、K型及びT型フィルタ回路それぞれ毎に別途行う。このようにしても、簡単な構成で複数の誘起電圧 $V_a \sim V_d$ を合成することができる。

・本実施形態においては、表示装置18により運転者にタイヤ空気圧情報を報知したが、ブザー等による警報によってタイヤ空気圧異常を報知するように構成してもよい。また、各タイヤ13a～13dの空気圧情報を各タイヤ13a～13d毎にディスプレイ等に表示可能に構成してもよい。このようにしても、タイヤ空気圧の異常を運転者に表示することができる。尚、本実施形態において「表示」とは光及び文字等視覚で確認可能なもの以外に、警報音等聴覚にて確認可能なものも含む。

【0041】・本実施形態においては、受信アンテナ31a～31dを各タイヤ13a～13dに対応させて4つ設けたが、自動車11の車両サイズ、車両条件及び送信装置15a～15dから送信される電波の受信状態等によっては、受信アンテナ31a～31dの数を適宜増減させて構成してもよい。即ち、タイヤ空気圧監視装置12を四輪の自動車だけではなく、四輪以上のトラック、及び二輪のバイク等に設けてもよい。

・本実施形態において、合成器32は入力された誘起電圧 $V_a \sim V_d$ のうち最大値を選択的に出力するように構成したが、各誘起電圧 $V_a \sim V_d$ を単純に加算するように構成してもよい。このようにすれば、各誘起電圧 $V_a \sim V_d$ の振幅が単純に加算、即ち増幅され、各受信アンテナ31a～31dの微弱な誘起電圧が受信装置17の感度電圧を越える程度に増幅される割合が高くなる。

・合成された両誘起電圧 $V_a b$ 、 $V_c d$ は電波受信器33の感度電圧以上となり、誘起電圧 $V_a b$ 、 $V_c d$ はそれぞれ電波受信器33により受信可能な電圧レベルとなっている。このため、受信アンテナ31a、31b又は同受信アンテナ31a、31bに比べて送信装置15aからの距離が遠い受信アンテナ31c、31d単独で右前タイヤ13aの送信装置15aから送信された電波が受信可能となる。従って、4本の受信アンテナ31a～31dの誘起電圧 $V_a \sim V_d$ 全てを合成する必要がなく、受信アンテナ31a、31b又は受信アンテナ31c、31dを省略することもできる。

【0042】即ち、従来必要であった4本の受信アンテナ31a～31dを、受信アンテナ31a、31b又は受信アンテナ31c、31dの2本にすることができる。この場合、各2本の受信アンテナ31a、31b又



は受信アンテナ 31c, 31d の位置を、両受信アンテナ 31a, 31b 又は両受信アンテナ 31c, 31d と各送信装置 15a~15d の送信アンテナ 24 との間の距離が均等になるように配置する。このようにすれば、両受信アンテナ 31a, 31b 又は両受信アンテナ 31c, 31d の誘起電圧が大きくなり、余裕を持って各送信装置 15a~15d から出力される電波を受信することができる。また、受信アンテナ 31a~31d の数を、例えば 4 本から 2 本に減らした場合、各受信アンテナ 31a~31d の配線系のケーブルの本数が低減すると共に、同ケーブルの配線作業の手間を削減することができる。更に、受信アンテナ 31a~31d の数を減らした場合、受信アンテナ 31a~31d の構成自由度を向上させることができる。従って、タイヤ空気圧監視装置 12 において最適な受信アンテナ 31a~31d の構築を容易に行うことができ、ひいてはタイヤ空気圧監視装置 12 の簡略化及び低コスト化を図ることができる。

【0043】次に、前記実施形態から把握できる請求項記載発明以外の技術的思想について、以下にそれらの効果と共に記載する。

・ 各タイヤ (13a~13d) に設けられた送信手段 (15a~15d) から送信されてくるタイヤ空気圧信号を複数の受信アンテナ (31a~31d) を介して受信するタイヤ空気圧監視装置 (12) の受信装置 (17) において、前記受信装置 (17) には各受信アンテナ (31a~31d) に誘起される電圧 ( $V_a \sim V_d$ ) のうち最大電圧を選択的に出力する誘起電圧選択検出手段 (32) を設けた受信装置。このようにすれば、受信したタイヤ空気圧信号の変動レベルが緩和され、安定した受信レベルを得ることができる。

【0044】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、誘起電圧が選択され、受信手段の受信が向上することにより、送信手段から送信されてきた信号を安定して受信するこ

とができる。請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、各受信アンテナの誘起電圧は互いに補完し合うことにより、受信アンテナの誘起電圧が受信手段の感度電圧を下回る割合を減少させることができる。請求項 3 に記載の発明では、請求項 2 に記載の発明の効果に加えて、複数の誘起電圧がそれぞれ 1 対 1 で順番に比較合成されることにより、高い確実性をもって複数の誘起電圧のうち最大値を選択的に出力することができる。請求項 4 に記載の発明では、請求項 3 に記載の発明の効果に加えて、一般に、フィルタ回路は数個のインピーダンス素子のみで構成されることが多いことにより、2 入力 1 出力の合成回路構成を簡単にするこ

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態におけるタイヤ監視装置の構成図。

【図 2】 本実施形態における送信装置の取付状態を示すタイヤの正面図。

【図 3】 本実施形態における送信装置の構成図。

【図 4】 本実施形態における受信装置の構成図。

【図 5】 本実施形態における合成器の回路図。

【図 6】 本実施形態における受信アンテナの誘起電圧変動を示すグラフ。

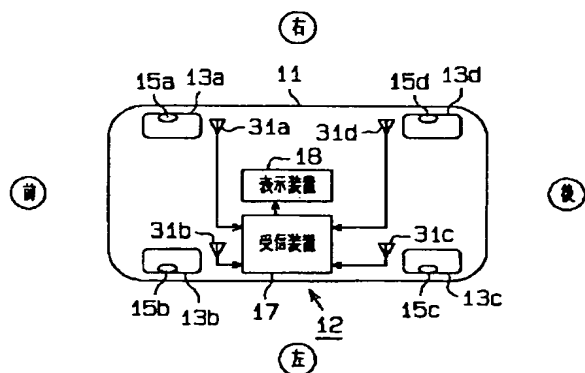
【図 7】 従来の受信装置の構成図。

【図 8】 従来のタイヤ監視装置の構成図。

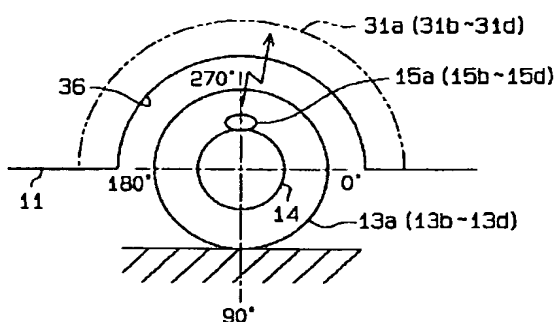
【符号の説明】

11…自動車、(車両)、12…タイヤ空気圧監視装置、13a~13d…タイヤ、15a~15d…送信装置(送信手段)、17…受信装置(受信手段)、18…表示装置(表示手段)、21…空気圧センサ(圧力検出手段)、32…合成器(誘起電圧合成手段、誘起電圧選択検出手段)、31a~31d…受信アンテナ、41a~41c…合成回路、42a~42f…フィルタ回路。

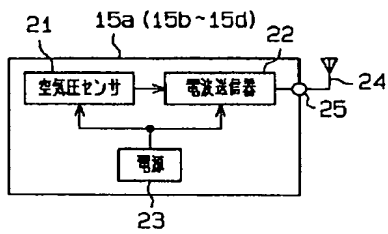
【図 1】



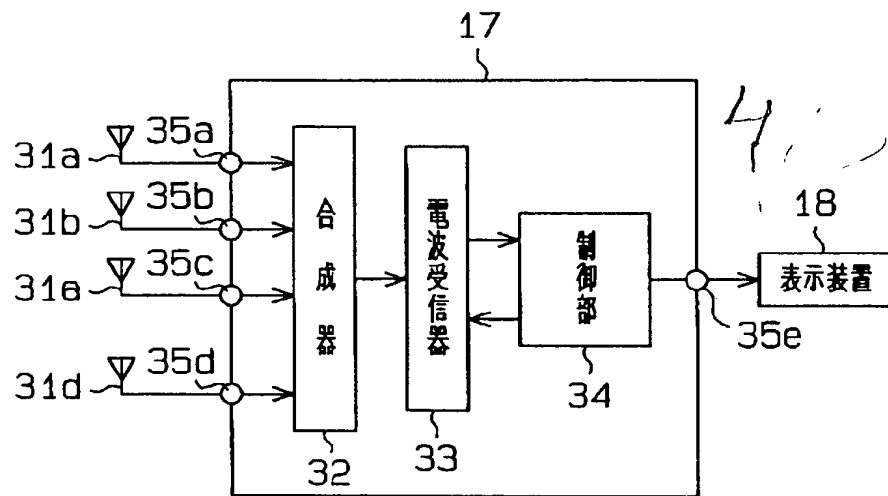
【図 2】



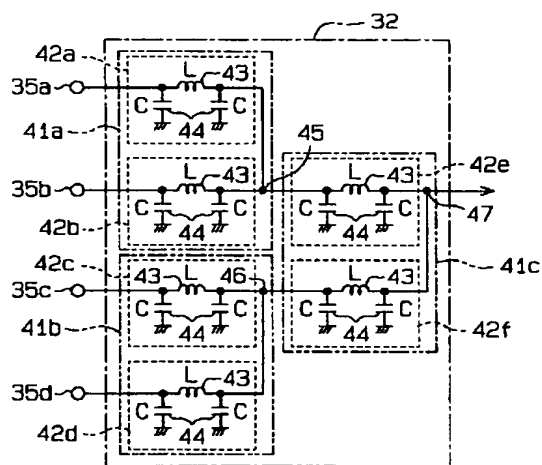
【図 3】



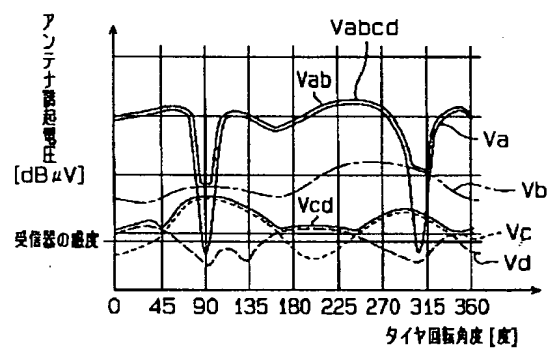
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 8】

